



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11196456 A**(43) Date of publication of application: **21 . 07 . 99**

(51) Int. Cl.

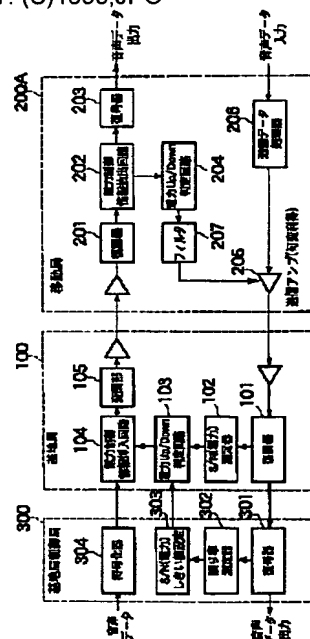
H04Q 7/36**H04B 1/04****H04B 1/69**(21) Application number: **10000144**(22) Date of filing: **05 . 01 . 98**(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **ITO KATSUTOSHI****(54) TRANSMISSION POWER CONTROLLER****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain uniformity in the reception power of a transmitter and improvement in system capacity by extracting a low frequency component from the signal stream of power control information applied from another station and variably controlling the gain of a transmission amplifier based on this component.

SOLUTION: A base station 100 monitors power received from respective mobile stations 200A. When the received power measured by an S/N measuring instrument 102 is higher or lower than a threshold value, the required power control information is respectively transmitted to the mobile stations 200A. At the mobile station 200A, on the other hand, such power control information is extracted by a power control information extracting circuit 202, and the discriminated result is applied from a power up/down discriminating circuit 204 through a filter 207 to a transmission amplifier 205. Namely, operation is performed for extracting a DC component from a power control signal by the filter 207 provided between the power-up discriminating circuit 204 and the transmission amplifier 205. Thus, even when the reception power of a received signal at the base station 100 is coincident with the threshold value of the base

station 100, the gain of the transmission amplifier 205 is fixed almost constant.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-196456

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04B 1/04

H04B 1/69

(21)Application number : 10-000144

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.01.1998

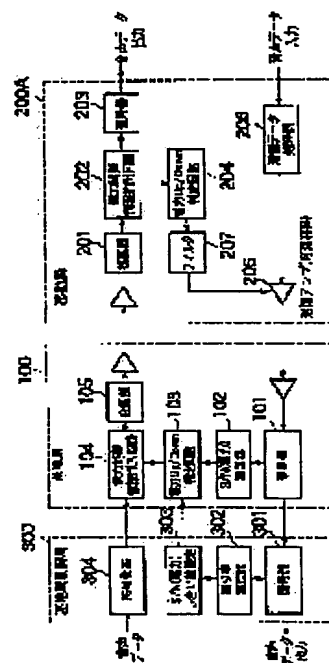
(72)Inventor : ITO KATSUTOSHI

(54) TRANSMISSION POWER CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain uniformity in the reception power of a transmitter and improvement in system capacity by extracting a low frequency component from the signal stream of power control information applied from another station and variably controlling the gain of a transmission amplifier based on this component.

SOLUTION: A base station 100 monitors power received from respective mobile stations 200A. When the received power measured by an S/N measuring instrument 102 is higher or lower than a threshold value, the required power control information is respectively transmitted to the mobile stations 200A. At the mobile station 200A, on the other hand, such power control information is extracted by a power control information extracting circuit 202, and the discriminated result is applied from a power up/down discriminating circuit 204 through a filter 207 to a transmission amplifier 205. Namely, operation is performed for extracting a DC component from a power control signal by the filter 207 provided between the power-up discriminating circuit 204 and the transmission amplifier 205. Thus, even when the reception power of a received signal at the base station 100 is coincident with the threshold value of the base station 100, the gain of the transmission amplifier 205 is fixed almost constant.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-196456

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 Z

H 0 4 B 1/04

1/04

E

1/69

H 0 4 J 13/00

C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平10-144

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月5日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 伊東 克俊

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

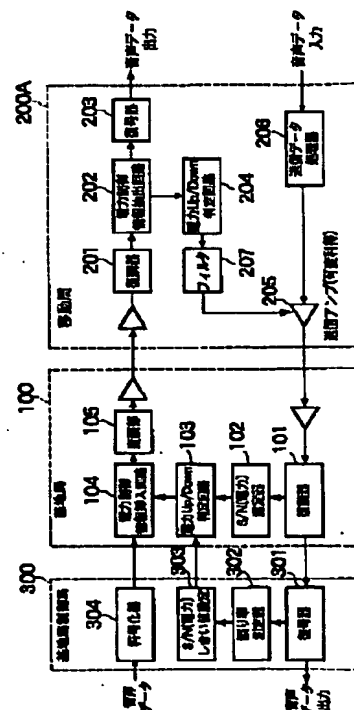
(74) 代理人 弁理士 工藤 宜幸

(54) 【発明の名称】 送信電力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 送信電力が期待値と一致した場合でも、その後の送信電力に電力偏差が現れるのを避け得ない。

【解決手段】 他局から与えられる電力制御情報の信号列から低周波成分を抽出し、抽出された低周波成分に基づいて、送信アンプの利得を可変制御するフィルタ手段を備えるようにする。そして、送信電力と期待値とが一致する場合に、フィルタ手段から送信アンプに与えられる利得変動幅をほぼ0とし、この場合における送信アンプの利得変動を無くすようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 他局から与えられる電力制御情報に基づいて、自局の送信電力を制御し、当該送信電力を他局の期待値に近づけるよう調整する方式の送信電力制御装置において、

他局から与えられる電力制御情報の信号列から低周波成分を抽出し、抽出された低周波成分に基づいて、送信アンプの利得を可変制御するフィルタ手段を備えることを特徴とする送信電力制御装置。

【請求項 2】 他局から与えられる電力制御情報に基づいて、自局の送信電力を制御し、当該送信電力を他局の期待値に近づけるよう調整する方式の送信電力制御装置において、

他局から自局に与えられた電力制御情報が入力されるとき、当該電力制御情報の信号列から低周波成分を抽出し、抽出された低周波成分に基づいて、送信アンプの利得を制御するフィルタ手段と、

過去の所定期間内に与えられた電力制御情報の信号列に基づいて、現在の送信電力が他局の期待値に一致しているのか否か推定し、一致していると推定された場合には、現時点の電力制御情報を上記フィルタ手段に与え、一致していないと推定された場合には、現時点の電力制御情報を直接的に送信アンプに与え、当該送信アンプの利得を制御する選択手段とを備えることを特徴とする送信電力制御装置。

【請求項 3】 他局から与えられる電力制御情報に基づいて、自局の送信電力を制御し、当該送信電力を他局の期待値に近づけるよう調整する方式の送信電力制御装置において、

他局から与えられる電力制御情報の信号列から所定帯域の成分を抽出し、抽出された帯域成分に基づいて、送信アンプの利得を制御するフィルタ手段と、

過去の所定期間内に与えられた電力制御情報に基づいて、現在の送信電力と他局の期待値との一致度を推定し、推定結果に基づいて、上記フィルタ手段のフィルタ係数を更新するフィルタ係数更新手段とを備えることを特徴とする送信電力制御装置。

【請求項 4】 他局から与えられる電力制御情報に基づいて、自局の送信電力を制御し、当該送信電力を他局の期待値に近づけるよう調整する方式の送信電力制御装置において、

他局から与えられる電力制御情報の信号列から現在の送信電力と他局の期待値との一致度を推定し、推定結果に基づいて、送信アンプの利得調整幅を可変制御する一致度推定手段を備えることを特徴とする送信電力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、送信電力制御装置に関し、例えば、符号分割マルチプルアクセス（以下

「CDMA (code division multiple access)」という。) 通信システムの送信電力制御に適用し得る。

【0002】

【従来の技術】 現在用いられている通信技術の一つに、送信データを、その帯域よりも十分広い帯域をもつ信号に拡散し送信するスペクトラム拡散通信方式がある。そして、この種の通信方式を移動通信に応用したシステムに、北米で標準化されている TIA/EIA/IS-95A CDMA 移動通信システムがある。

【0003】 図 2 に、CDMA 通信システムとして用いられる一般構成例を示す。この CDMA 通信システムは、基地局 100 と、移動局 200 と、基地局制御局 300 とからなる。

【0004】 (1) 基地局の構成

基地局 100 は、復調器 101 と、S/N (電力) 測定器 102 と、電力アップダウン (Up Down) 判定回路 103 と、電力制御情報挿入回路 104 と、変調部 105 とからなる。ここで、復調器 101 は、受信アンプを介し入力される受信信号を復調する手段である。S/N 測定器 102 は、復調器 101 に入力された受信信号の受信電力を測定する手段である。電力アップダウン判定回路 103 は、S/N 測定回路 102 で測定された受信電力と基地局制御局 300 から与えられるしきい値とを比較することにより、受信電力の適否を常に判定している手段である。例えば、受信電力がしきい値を上回った場合、電力アップダウン判定回路 103 は、自局が必要とする電力以上の信号が移動局 200 から届いていると判断し、「-1」を出力する。これに対し、受信電力がしきい値を下回った場合、電力アップダウン判定回路 103 は、自局が必要とする電力以下の信号が移動局 200 から届いていると判断し、「+1」を出力する。電力制御情報挿入回路 104 は、電力アップダウン判定回路 103 の判断結果を基地局送信情報に付加する手段である。変調部 105 は、基地局送信情報を拡散・RF 変調し、送信アンプを介して無線伝送路に送信する手段である。

【0005】 (2) 移動局 200 の構成

移動局 200 は、復調器 201 と、電力制御情報抽出回路 202 と、復号器 203 と、電力アップダウン判定回路 204 と、送信アンプ 205 と、送信データ処理器 206 とからなる。

【0006】 ここで、復調器 201 は、受信アンプを介して入力された基地局 100 からの受信信号を復調する手段である。この復調器 201 は、實際上、図 4 に示す回路構成を有する手段である。電力制御情報抽出回路 202 は、復調後の受信信号から電力制御情報を抽出する手段である。復号器 203 は、復調後の受信信号を復号する手段である。電力アップダウン判定回路 204 は、抽出された電力制御情報が「+1」の場合、自局の送信電力を「1 dB」上げると判定し、「-1」の場合は

「1 dB」下げるとの判定をする手段である。送信アンプ205は、可変利得アンプであり、電力アップダウン判定回路204の判定結果に基づいて、送信データ処理器206から入力される送信信号の送信電力を増減制御する回路である。なお、一連の制御は、1.25[msec]毎に行われ、移動局200の送信電力の調整は小刻みに素早く行われる。

【0007】(3) 基地局制御局300の構成
基地局制御局300は、復号器301と、誤り率測定器302と、S/Nしきい値設定回路303と、符号化器304とからなる。

【0008】ここで、復号器301は、基地局100の復調器101で復調された受信信号を復号する手段である。誤り率測定器302は、復号結果から誤り率を測定する手段である。S/Nしきい値設定回路303は、測定された誤り率を基に、移動局200に期待する送信電力をしきい値として設定する手段である。符号化器304は、移動局200に対して送信するデータを符号化し、基地局100に与える手段である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】さて、かかる構成のCDMA通信システムでは、本来、基地局100で受信された受信電力が期待値(しきい値)と一致した時点で、移動局200が送出する送信信号の電力制御が終了されることが望まれるが、上述の制御方式では、たとえ移動局200からの受信電力が、基地局100の期待する電力と一致していても、常に、送信電力アップ命令又はダウン命令が移動局200に対して送出されることになり、移動局200の送信電力が常に変動し続けるのを避け得なかった。

【0010】図3に、かかる送信電力の変動の様子を示す。図3に示す鋸波形は、各期待値(図中波線で示す)と、移動局200からの受信波の受信電力が一致しているにも関わらず、以後1dBの偏差でアップダウンを繰り返している様子を表している。このように、移動局200から受信される受信波の受信電力は均一でなくなり、システム容量を劣化させる要因となる問題があった。

【0011】本発明は、以上の課題を考慮してなされたもので、送信機の送信電力偏差を抑制し、受信機側から見た送信機の受信電力を均一化と、システム容量の向上を図ることができる送信電力制御装置を提案しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、他局から与えられる電力制御情報に基づいて、自局の送信電力を制御し、当該送信電力を他局の期待値に近づけるよう調整する方式の送信電力制御装置において、それぞれ以下の手段を備えるようにする。

【0013】(A) すなわち、第1の発明においては、

(1) 他局から与えられる電力制御情報の信号列から低周波成分を抽出し、抽出された低周波成分に基づいて、送信アンプの利得を可変制御するフィルタ手段を備えるようにする。

【0014】送信電力と期待値とが一致する場合、フィルタ手段を介して出力される低周波成分はほぼ0となるため、この場合に送信アンプに与えられる利得変動幅もほぼ0となり、電力偏差の抑圧が実現される。

【0015】(B) 第2の発明においては、(1) 他局から自局に与えられた電力制御情報が入力されるとき、当該電力制御情報の信号列から低周波成分を抽出し、抽出された低周波成分に基づいて、送信アンプの利得を制御するフィルタ手段と、(2) 過去の所定期間内に与えられた電力制御情報の信号列に基づいて、現在の送信電力が他局の期待値に一致しているのか否かを推定し、一致していると推定された場合には、現時点の電力制御情報をフィルタ手段に与え、一致していないと推定された場合には、現時点の電力制御情報を直接的に送信アンプに与え、当該送信アンプの利得を制御する選択手段とを備えるようにする。

【0016】送信電力と期待値とが一致していると推定された場合における送信アンプの利得変動を無くし電力偏差の抑圧を実現できる一方、一致していないと推定された場合における利得調整幅を、フィルタ手段を介する場合に比して大きくでき、レスポンスの良い送信電力の変更を実現できる。

【0017】(C) 第3の発明においては、(1) 他局から与えられる電力制御情報の信号列から所定帯域の成分を抽出し、抽出された帯域成分に基づいて、送信アンプの利得を制御するフィルタ手段と、(2) 過去の所定期間内に与えられた電力制御情報に基づいて、現在の送信電力と他局の期待値との一致度を推定し、推定結果に基づいて、フィルタ手段のフィルタ係数を更新するフィルタ係数更新手段とを備えるようにする。

【0018】他局から与えられる電力制御情報の信号列から推定される現在の送信電力と期待値との一致度に基づいて、フィルタ手段のフィルタ係数を更新し、フィルタ特性を変更し得るため、送信電力制御の応答性を多段階で調整できる。

【0019】(D) 第4の発明においては、(1) 他局から与えられる電力制御情報の信号列から現在の送信電力と他局の期待値との一致度を推定し、推定結果に基づいて、送信アンプの利得調整幅を可変制御する一致度推定手段を備えるようにする。

【0020】他局から与えられる電力制御情報の信号列から推定される現在の送信電力と期待値との一致度に基づいて、送信アンプの利得調整幅を可変制御できるため、細かい電力調整を実現できる。

【0021】

【発明の実施の形態】(A) 第1の実施形態

以下、本発明に係る送信電力制御装置を、CDMA通信システムで用いる場合の第1の実施形態を説明する。

【0022】(A-1)第1の実施形態の構成

図1に、第1の実施形態に係るCDMA通信システムの基本構成要素となる基地局100、移動局200A、基地局制御局300の内部構成を表す。なお、図1は、図2との対応同一部分に、対応同一符号を付して示す図であり、本発明に関連する機能部分を機能ブロック構成で表したものである。

【0023】ここで、第1の実施形態に係るCDMA通信システムと、従来例との違いは、移動局200Aの部分である。この移動局200Aは、復調器201と、電力制御情報抽出回路202と、復号器203と、電力アップダウン判定回路204と、送信アンプ205と、送信データ処理器206と、フィルタ回路207とからなり、フィルタ207が追加された点が従来例と異なっている。かくして、送信アンプ205は、フィルタ207から与えられるフィルタ出力に基づいてアンプの利得を増減制御するようになっている。

【0024】フィルタ207は、電力アップダウン判定回路204から出力される制御信号から主に直流成分を抽出し、フィルタ出力として出力する低域通過フィルタである。なお、かかる電力制御には、高速制御が要求されるため、ここでは、フィルタ207として、処理遅延の抑圧及びフィルタレスポンスの高速化を考慮して、例えば、 $Y[n] = 0.5 * (X[n] + X[n-1])$ 等の単純なものを用いている。

【0025】(A-2)第1の実施形態の動作

続いて、以上の構成を有するCDMA通信システムにおける通信動作、特に、移動局200Aにおける送信電力の制御動作について説明する。

【0026】基地局100は、基地局及び移動局それぞれにおける消費電力の節減と通話チャネルの干渉の低減を図るべく、各移動局200Aから受信される受信電力を監視している。そして、基地局100は、S/N測定器102で測定された受信電力がしきい値より小さい場合には、電力制御情報として「+1」を移動局200に送信し、受信電力がしきい値より大きい場合には、電力制御情報として「-1」を移動局200Aに送信する。

【0027】一方、移動局200Aは、かかる電力制御情報を電力制御情報抽出回路202で抽出し、その判定結果を、電力アップダウン判定回路204からフィルタ207を介して送信アンプ205に与えることにより、その送信電力を適切な値に調整している。

【0028】ところで、上述したように、送信電力の制御動作は、基地局100で受信された受信信号の受信電力が、基地局100の期待値(しきい値)と一致した時点で終了されることになるが、上述の制御方式の場合には、たとえ基地局100で受信された受信信号の受信電力が期待値と一致していても、その電力制御情報は、ア

ップダウン(+1, -1, +1, -1, +1, -1...)を繰り返すことになる。

【0029】このため、従来構成の場合には、移動局200Aの送信電力が基地局100の期待値と一致しているにも関わらず、それ以降も、移動局200Aの送信電力はアップダウンされることになっていたが、本実施形態の場合には、電力アップ/ダウン判定回路204と送信アンプ205の間に、フィルタ207がかかる電力制御信号から直流成分を抽出するように動作するので、この場合でも、フィルタ出力はほぼ0となり、送信アンプ205の利得はほぼ一定値に固定されることになる。

【0030】なお、基地局100における受信電力が期待値(しきい値)と一致していない場合、フィルタ出力は0以外の値をもつことになるが、そのレスポンス特性は高速であるので、送信電力は基地局100側から送信されてくる電力制御情報に高速度で追従し変化する。

【0031】(A-3)第1の実施形態の効果

以上のように、第1の実施形態によれば、移動局200Aの送信電力が、基地局100の要求する期待値と一致した場合における、移動局200Aの送信電力偏差の抑圧を可能とできることにより、基地局100から見た受信電力の均一化と、システム容量の向上を実現できる。

【0032】(B)第2の実施形態

以下、本発明に係る送信電力制御方法及び装置を、CDMA通信システムで用いる場合の第2の実施形態を説明する。

【0033】(B-1)第2の実施形態の構成

図4に、第2の実施形態に係るCDMA通信システムの基本構成要素となる基地局100、移動局200B、基地局制御局300の内部構成を表す。なお、図4は、第1の実施形態に係る図1との対応部分に同一符号を付して示したものであり、移動局200Bの一部構成を除き、図1の構成と同一の構成を有している。

【0034】この第2の実施形態に係る移動局200Bと第1の実施形態に係る移動局200Aとの違いは、電力アップダウン判定回路204とフィルタ207の間に、選択回路208が追加されている点である。

【0035】この選択回路208は、電力アップダウン判定回路204から入力された過去の電力制御情報のシーケンスと、移動局200の送信電力が基地局100の期待値と一致するときに現れる基本シーケンス(+1, -1, +1, -1...)との相関関係から現在の制御状態を判定し、その判定結果に基づいて、入力信号の出力先を切り替えることを特徴とするものである。

【0036】ここで、選択回路208は、過去複数時点から求まるシーケンスと基本シーケンスとの間に高い相関が得られた場合には、電力アップダウン判定回路204の判定結果をフィルタ207に与えるのに対し、余り高い相関が得られない場合には、電力アップダウン判定回路204の判定結果を送信アンプ205に直接与える

ものである。

【0037】(B-2)第2の実施形態の動作
 続いて、以上の構成を有するCDMA通信システムにおける通信動作、特に、移動局200Bにおける送信電力の制御動作について説明する。なお、基本的な動作は、第1の実施形態と同様であるため、ここでは、相違点のみについて説明する。

【0038】この実施形態の場合、電力アップダウン判定回路204の出力から観察される、過去複数時点における電力制御情報の状態が、+1、-1、+1、-1…のシーケンスと一致するとき、選択回路208は、その相関値から、現在の送信電力は基地局100の期待値と一致していると推定して、電力アップダウン判定回路204の出力をフィルタ207へ出力する。このとき、フィルタ出力は、ほぼ0となり、送信アンプ205の利得はほぼ一定に制御されることになる。この点は、第1の実施形態の場合と同じである。

【0039】これに対し、過去複数時点における電力制御情報の状態が、基本シーケンスと一致していない場合には、選択回路208は、その相関値から、現在の送信電力は基地局100の期待値と一致していないと推定して、電力アップダウン判定回路204の出力を送信アンプ205に直接出力する。このとき、送信アンプ205には、第1の実施形態とは異なり、「+1」又は「-1」の信号が直接与えられることになるので、送信電力が期待値と一致しない場合における利得の変化量を大きくでき、より高速に送信電力を期待値に近づけることができる。

【0040】(B-3)第2の実施形態の効果
 以上のように、この第2の実施形態によれば、過去の電力制御情報から、現在の移動局200Aの送信電力が基地局100の期待値と一致していると推定された場合には、電力制御情報を、フィルタ207を介して送信アンプ205に与えるように制御するので、第1の実施形態と同様、電力偏差を抑圧できる。

【0041】また、この第2の実施形態によれば、過去の電力制御情報から、現在の移動局200Aの送信電力が基地局100の期待値と一致していないと判定された場合には、フィルタ207を介さず直接に電力制御情報を送信アンプ205に与えるように制御するため、フィルタ207によるレスポンス遅延の影響無く、送信電力の電力制御を可能とすることができる。

【0042】(C)第3の実施形態
 以下、本発明に係る送信電力制御方法及び装置を、CDMA通信システムで用いる場合の第3の実施形態を説明する。

【0043】(C-1)第3の実施形態の構成
 図5に、第3の実施形態に係るCDMA通信システムの基本構成要素となる基地局100、移動局200C、基地局制御局300の内部構成を表す。なお、図5は、第

1の実施形態に係る図1との対応部分に同一符号を付して示したものであり、移動局200Cの一部構成を除き、図1の構成と同一の構成を有している。

【0044】この第3の実施形態に係る移動局200Cと第1の実施形態に係る移動局200Aとの違いは、電力アップダウン判定回路204の判定出力を入力するフィルタ係数更新部209を新たに設けている点である。

【0045】このフィルタ係数更新部209は、電力アップダウン判定回路204から入力された過去の電力制御情報のシーケンスと、移動局200の送信電力が基地局100の期待値と一致するときに現れる基本シーケンス(+1, -1, +1, -1…)との相関関係から現在の制御状態を判定し、その判定結果に基づいて、フィルタ207のフィルタ係数を制御することにより、フィルタ特性を変更することを特徴とするものである。

【0046】ここで、フィルタ係数更新部209は、相関値のレベルに応じて、通過帯域を設定する手段であり、相関値レベルが最大のとき通過帯域を最小とし、相関値レベルがやや大きいとき通過帯域をやや広めに設定し、相関値レベルが最小のとき通過帯域を最大に設定するものである。

【0047】(C-2)第3の実施形態の動作
 続いて、以上の構成を有するCDMA通信システムにおける通信動作、特に、移動局200Cにおける送信電力の制御動作について説明する。なお、基本的な動作は、第1の実施形態と同様であるため、ここでは、相違点のみについて説明する。

【0048】この実施形態の場合、電力アップダウン判定回路204の出力から観察される、過去複数時点における電力制御情報の状態が、+1、-1、+1、-1…のシーケンスと一致するとき、フィルタ係数更新部209は、その相関値から、現在の送信電力は基地局100の期待値と一致していると推定して、フィルタ係数更新部209が設定し得る一番狭い帯域にフィルタ係数を設定する。このとき、フィルタ出力は、ほぼ0となり、送信アンプ205の利得はほぼ一定に制御されることになる。この点は、第1の実施形態の場合と同じである。

【0049】これに対し、過去複数時点における電力制御情報の状態が、+1、-1、+1、-1、+1、+1、-1のように、基本シーケンスと非常に似通っている場合、フィルタ係数更新部209は、その相関値から、送信電力が基地局の期待値とおそらく一致したであろうと判断して、やや狭い帯域を与えるフィルタ係数を設定する。このとき、フィルタ出力は、振幅の小さい値となり、送信アンプ205の変化は、ごくわずかつ低速に変化に抑圧される。

【0050】そして、過去複数時点における電力制御情報の状態が、基本シーケンスと似ていない場合には、フィルタ係数変更部209は、通過帯域が広くなるようにフィルタ係数を設定する。このとき、電力アップダウン

判定回路4の出力は、ほぼそのままの波形かつタイミングで、送信アンプ205に与えられ、その送信電力が急速に期待値に追い込まれる。

【0051】(C-3)第3の実施形態の効果

以上のように、第3の実施形態によれば、過去の電力制御情報から、現在の移動局200Aの送信電力が基地局100の期待値と一致していると推定された場合には、電力制御情報を、フィルタ207を介して送信アンプ205に与えるように制御するので、第1の実施形態と同様、電力偏差を抑圧できる。

【0052】また、この第3の実施形態によれば、その相関値に基づくフィルタ係数の制御により、レスポンス特性を多段階で制御でき、第1及び第2の実施形態の場合に比して、より細かい電力制御を実現できる。

【0053】(D)第4の実施形態

以下、本発明に係る送信電力制御方法及び装置を、CDMA通信システムで用いる場合の第4の実施形態を説明する。

【0054】(D-1)第4の実施形態の構成

図6に、第4の実施形態に係るCDMA通信システムの基本構成要素となる基地局100、移動局200D、基地局制御局300の内部構成を表す。なお、図6は、第1の実施形態に係る図1との対応部分に同一符号を付して示したものであり、移動局200Dの一部構成を除き、図1の構成と同一の構成を有している。

【0055】この第4の実施形態に係る移動局200Dと第1の実施形態に係る移動局200Aとの違いは、フィルタ207に代えて軟判定出力回路210を用いる点である。

【0056】この軟判定出力回路210は、電力アップダウン判定回路204から入力された過去の電力制御情報のシーケンスと、移動局200の送信電力が基地局100の期待値と一致するときに現れる基本シーケンス(+1, -1, +1, -1...)との相関関係からその一致度合いの信頼性を求め、当該信頼性に基づいて、電力アップダウン判定回路204の判定出力を重み付けするように動作する手段である。

【0057】ここで、軟判定出力回路210は、過去の電力制御情報のシーケンスに+1, -1, +1, -1が現れる場合には、現在の送信電力が基地局100の期待値に一致していると判断して判定出力に与える重みを少し小さな値に変更し、さらに、一致していると判断されるシーケンスが連続する場合には、さらに重みを小さくすることにより、期待値に一致している期間が長いほどその送信電力に変化が現れ難くなるように制御する。

【0058】(D-2)第4の実施形態の動作

続いて、以上の構成を有するCDMA通信システムにおける通信動作、特に、移動局200Cにおける送信電力の制御動作について説明する。なお、基本的な動作は、第1の実施形態と同様であるため、ここでは、相違点の

みについて説明する。

【0059】この実施形態の場合、電力アップダウン判定回路204の出力から観察される、過去複数時点における電力制御情報の状態が、+1, -1, +1, -1であるとき、軟判定出力回路210は、現在の送信電力は基地局100の期待値と一致していると推定して、送信アンプ205に与えられる電力制御情報の振幅をやや小さくする。例えば、通常モードの振幅が+1dB, -1dBで動作していたとすると、-0.75dB, +0.75dBに変更する。

【0060】さらに引き続き、電力アップダウン判定回路204の出力から+1, -1, +1, -1のシーケンスが現れた場合、軟判定出力回路210は、さらに送信アンプ205に与える電力制御情報の振幅をさらに小さくし、例えば、+0.5dB, -0.5dBとする。

【0061】同様に、さらに現在の送信電力が期待値と一致していると判断される期間が継続すると、例えば、送信アンプ205に与える電力制御情報の振幅を+0.25dB, -0.25dBなどと徐々に小さくする。

【0062】ただし、電力アップダウン判定回路204の出力から+1, -1, +1, -1のシーケンス以外のシーケンスが現れた場合には、軟判定出力回路210は、送信アンプ205に与える電力制御情報の振幅をわずかに大きな値に変更する。

【0063】(D-3)第4の実施形態の効果

以上のように、第4の実施形態によれば、現在の送信電力の期待値に対する一致度に応じて送信アンプ205に与える電力制御情報の振幅を制御するようにしたことにより、移動局200Dの送信電力が基地局100の期待値と一致するほど、送信電力の電力偏差を抑圧できる。

【0064】また、その際の制御幅を細かく制御することにより、より厳密な送信電力制御を実現できる。

【0065】(E)他の実施形態

なお、上述の第2及び第3の実施形態においては、電力アップダウン判定回路204から出力された過去複数時点の判定出力と基本シーケンス(+1, -1, +1, -1)との相関関係から、現在の送信電力と期待値との一致度を判定し、その判定結果に基づいて送信アンプ205の利得を制御する場合について述べたが、測定時間内に現れる符号の反転回数等に基づいて一致度を判定する方法その他の方法により測定するようにしても良い。

【0066】上述の第3の実施形態においては、現在の送信電力と期待値との一致度の判定結果に基づいてフィルタ係数を更新し、その結果として、送信アンプ205の利得を制御する場合について述べたが、フィルタ特性を異にする複数のフィルタを用意しておき、それらの中から電力制御情報を入力させるフィルタを選択するようにしても良い。

【0067】上述の第4の実施形態においては、電力制御情報が指示する利得の変更幅の絶対値を1dBとする

とき、送信アンプ205に与える電力制御情報を、現在の送信電力と期待値との一致度に応じて、0.75dB、0.5dB、0.25dB…と変化させる場合について述べたが、その変化幅についてはこれに限られるものではなく、他の値を用いても良い。勿論、その際の変化幅については、固定値に限るものでなく、一致度の高さに応じて変更幅が変わるようにしても良い。

【0068】上述の実施形態においては、電力制御機能を移動局側に設ける場合について述べたが、無線送信機能を有する装置であれば、基地局等の固定局側に設けても良い。

【0069】上述の実施形態においては、電力制御情報が2値信号として送られてくる場合について述べたが、この電力制御情報は3値以上の多値信号で送られてくるものであっても良い。また、電力制御情報の内容も、送信電力のアップダウンだけでなく、その際の変化幅等も与えるものであっても良い。

【0070】上述の実施形態においては、電力制御の必要性の高いCDMA通信システムを例に説明したが、それ以外に無線通信システムについても適用し得る。

【0071】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、他局から与えられる電力制御情報の信号列から低周波成分を抽出し、抽出された低周波成分に基づいて、送信アンプの利得を可変制御するようにしたことにより、現在の送信電力と期待値とが一致する場合の利得変動を無くし、電力偏差の抑圧を実現できる。

【0072】また、本発明によれば、過去の所定期間内に与えられた電力制御情報の信号列に基づいて、現在の送信電力が他局の期待値に一致しているのか否か推定し、一致していると推定された場合には、現時点の電力制御情報をフィルタ手段に与え、一致していないと推定された場合には、現時点の電力制御情報を直接的に送信アンプに与えて送信アンプの利得を制御するようにしたことにより、送信電力と期待値とが一致していると推定された場合における電力偏差の抑圧を実現できると共に、一致していないと推定された場合における利得調整幅を送信電力変化のレスポンス特性を向上させることが

できる。

【0073】また、本発明によれば、他局から与えられる電力制御情報の信号列から所定帯域の成分を抽出するフィルタ手段のフィルタ係数を、過去の所定期間内に与えられた電力制御情報に基づいて推定される、現在の送信電力と他局の期待値との一致度に基づいて更新可能としたことにより、送信電力制御の応答性の多段階制御を実現できる。

【0074】また、本発明によれば、他局から与えられる電力制御情報の信号列から現在の送信電力と他局の期待値との一致度を推定し、推定結果に基づいて、送信アンプの利得調整幅を可変制御するようにしたことにより、一致度に応じた細かい電力調整を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係るCDMA通信システムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】従来構成例を示すブロック図である。

【図3】送信電力が期待値と一致した状態での送信電力の変動を表した図である。

【図4】第2の実施形態に係るCDMA通信システムの全体構成を示すブロック図である。

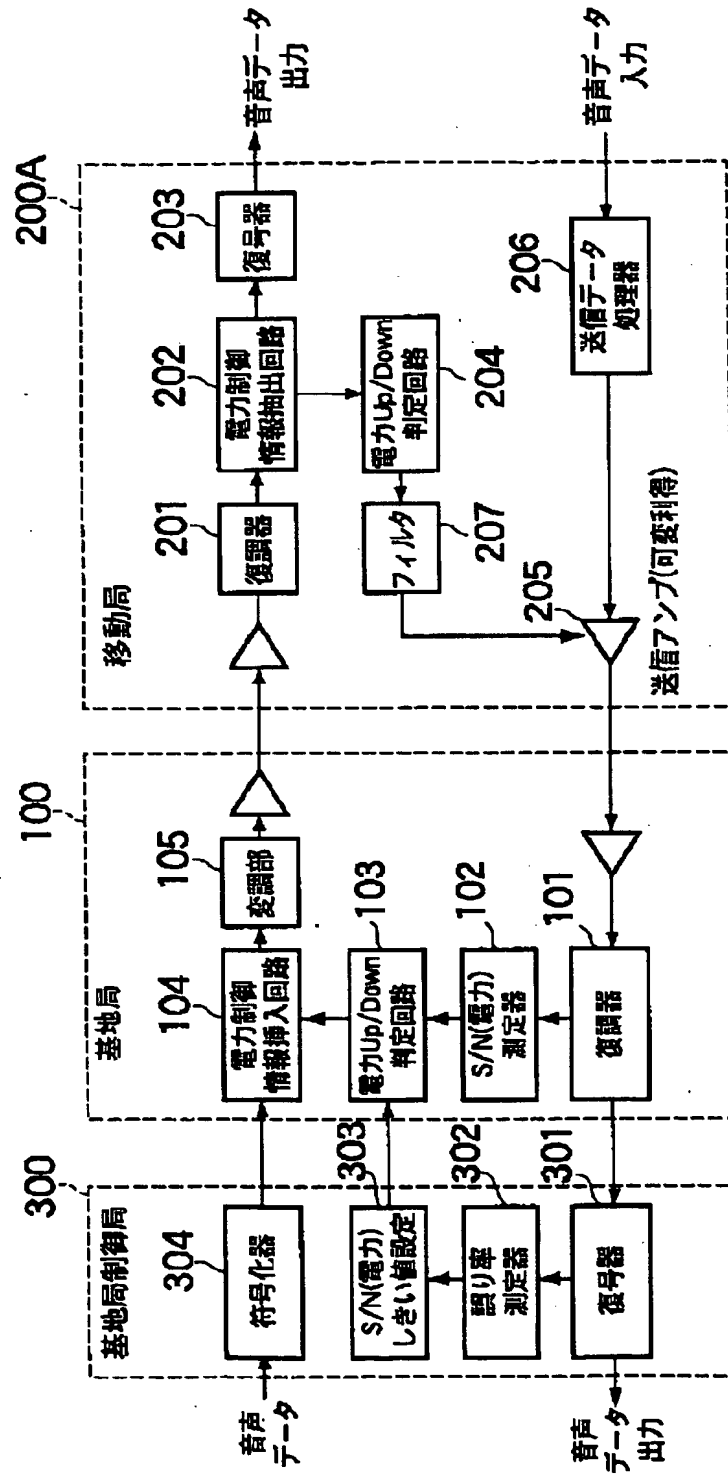
【図5】第3の実施形態に係るCDMA通信システムの全体構成を示すブロック図である。

【図6】第4の実施形態に係るCDMA通信システムの全体構成を示すブロック図である。

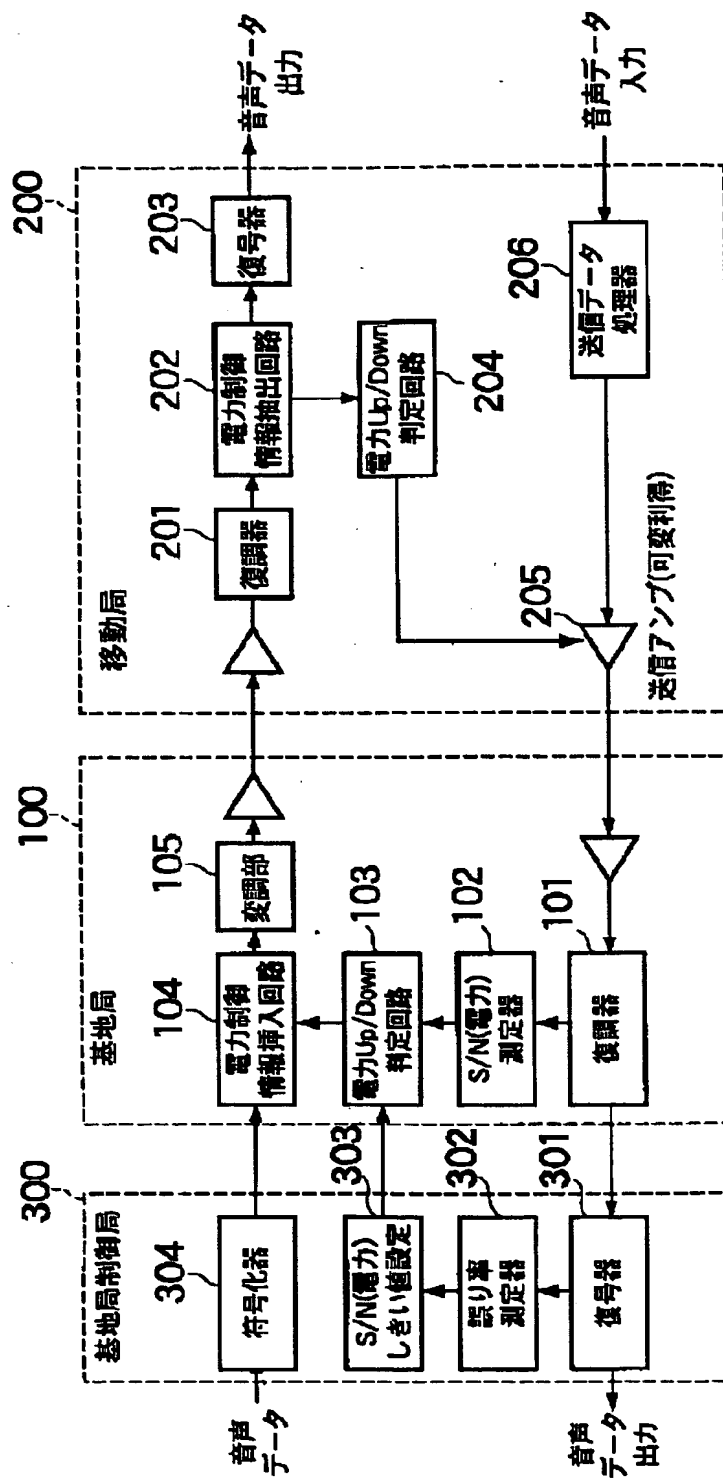
【符号の説明】

100…基地局、101…復調器、102…S/N（電力）測定器、103…電力アップダウン（Up Down）判定回路、104…電力制御情報挿入回路、105…変調部、200、200A、200B、200C、200D…移動局、201…復調器、202…電力制御情報抽出回路、203…復号器、204…電力アップダウン判定回路、205…送信アンプ、206…送信データ処理器、207…フィルタ回路、208…選択回路、209…フィルタ係数更新部、210…軟判定出力回路、300…基地局制御局、301…復号器、302…誤り率測定器、303…S/Nしきい値設定回路、304…符号化器。

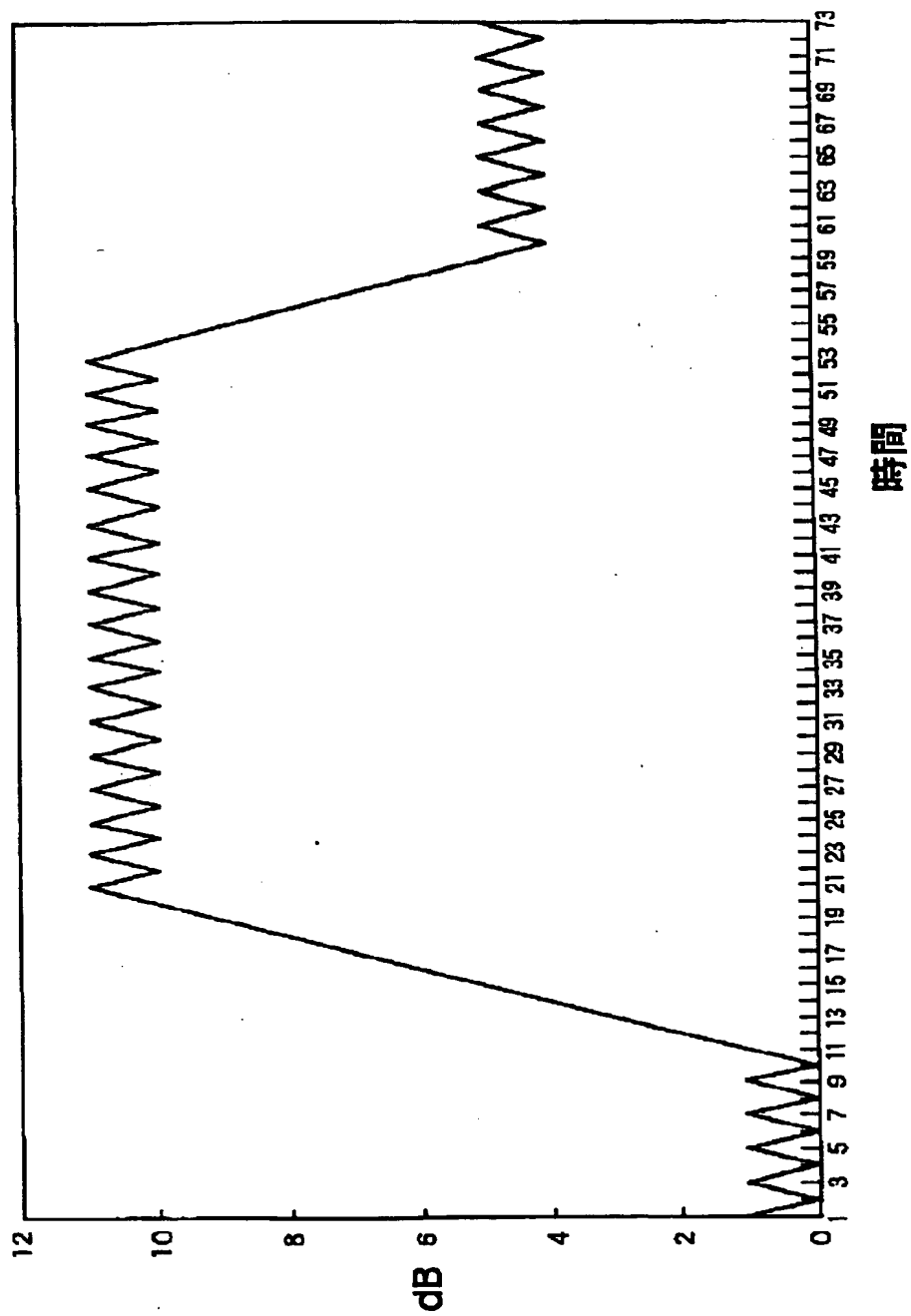
【図1】



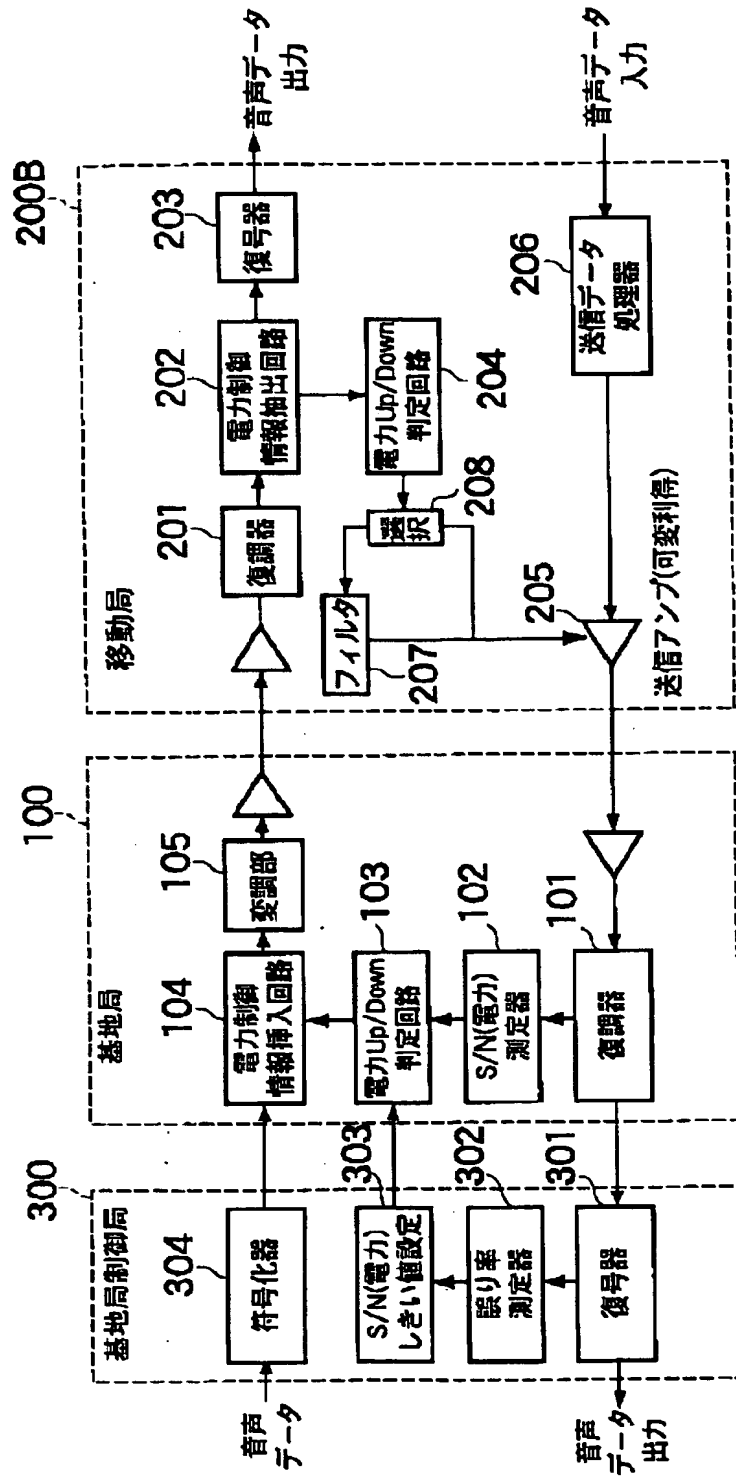
【図2】



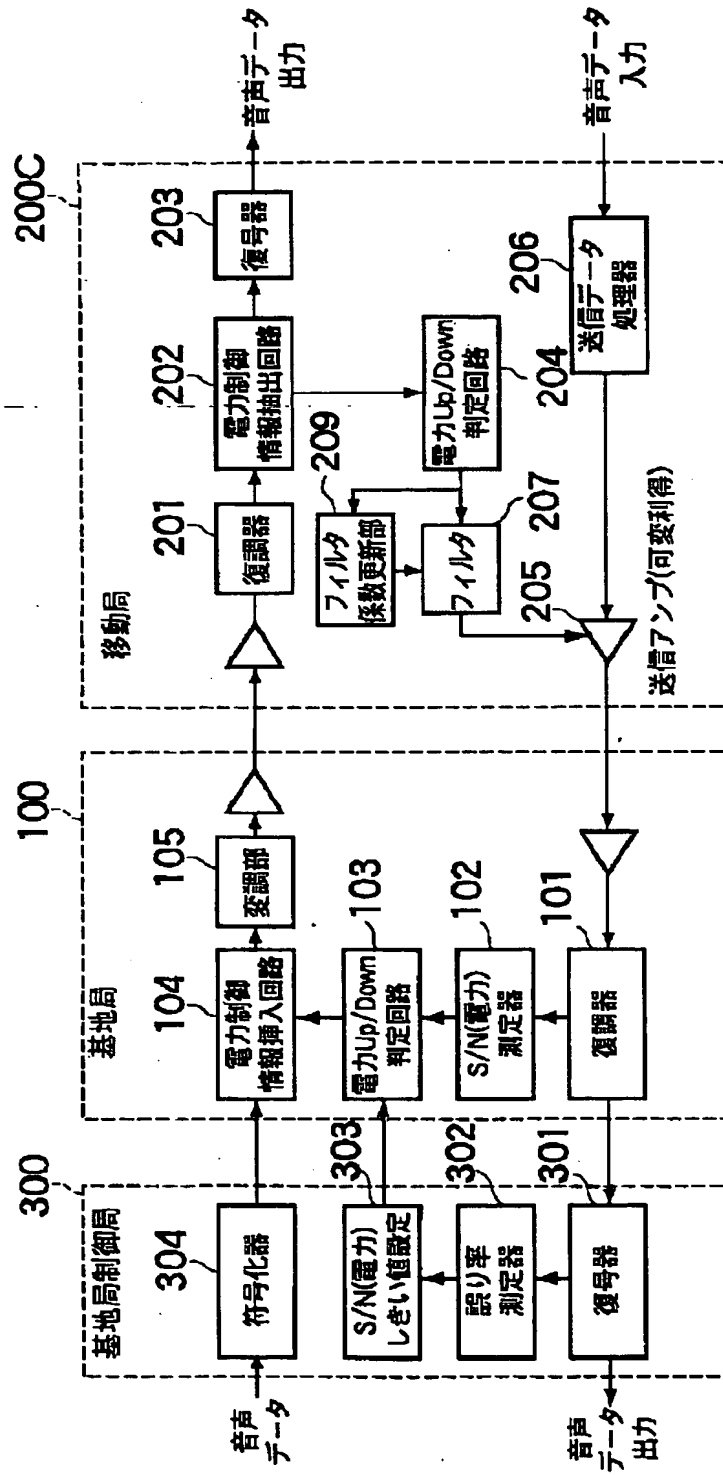
【図3】



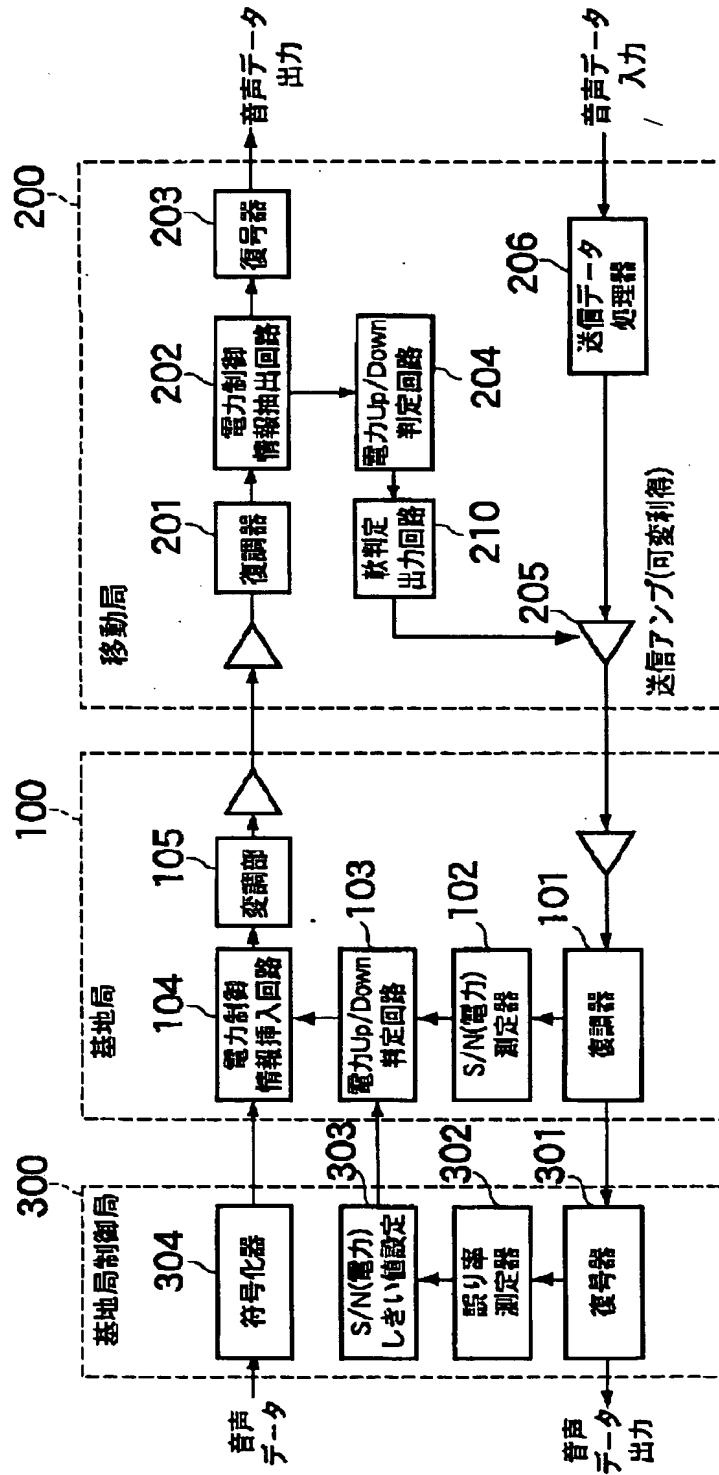
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.